



**ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL
DEP. ARY DE CAMARGO PEDROSO
Técnico em Automação Industrial**

Jairo Severino

**ESTAÇÃO DE CARREGAMENTO DE CELULARES MOVIDO À
ENERGIA SOLAR**

**Piracicaba
2025**

Jairo Severino

ESTAÇÃO DE CARREGAMENTO DE CELULARES MOVIDO À ENERGIA SOLAR

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Técnico em
Automação Industrial da Etec Dep. Ary de
Camargo Pedroso, orientado pela Prof^a
Milene da Silva como requisito para
obtenção do título de técnico em
Automação Industrial.

Piracicaba

2025

RESUMO

Este estudo fundamenta-se na matriz energética brasileira, predominantemente composta por usinas hidrelétricas, e na falta de estruturação das redes de transmissão, que resulta em preços elevados e dificuldades de acesso à energia em áreas rurais. O objetivo principal desta pesquisa é a proposição de um carregador solar para dispositivos móveis, como uma alternativa sustentável e econômica para consumidores que enfrentam dificuldades de acesso a pontos de energia. Após uma análise comparativa entre modelos eficientes e econômicos, destacou-se a viabilidade da energia solar como uma fonte limpa e acessível. A metodologia envolveu pesquisa bibliográfica, levantamento de conhecimentos sobre energias renováveis e aquisição de materiais para a montagem do dispositivo. Os custos dos materiais foram detalhados, evidenciando uma abordagem econômica. Os resultados indicam que carregadores solares com mini painéis de alta tensão são eficazes em fornecer energia, enquanto uma pesquisa com a comunidade revelou interesse em sua adoção. A energia solar surge como uma opção para reduzir custos na escola, com um gasto estimado de R\$ 1,00 por ano para carregar um celular. A pesquisa busca conscientizar sobre energias renováveis e melhorar o conforto dos alunos na Escola Técnica Estadual de Piracicaba/SP, contribuindo para a sustentabilidade e diversificação da matriz energética.

Palavras-Chave: Energia Solar, Carregador Solar, Dispositivos Móveis.

ABSTRACT

This study is based on the Brazilian energy matrix, predominantly composed of hydroelectric plants, and the lack of structure in transmission networks, which results in high prices and difficulties in accessing energy in rural areas. The main objective of this research is to propose a solar charger for mobile devices, as a sustainable and economical alternative for consumers who face difficulties in accessing power points. After a comparative analysis between efficient and economical models, the viability of solar energy as a clean and accessible source was highlighted. The methodology involved bibliographical research, a survey of knowledge about renewable energy and the acquisition of materials for assembling the device. The costs of the materials were detailed, evidencing an economical approach. The results indicate that solar chargers with high-voltage mini panels are effective in providing energy, while a survey with the community revealed interest in their adoption. Solar energy emerges as an option to reduce costs at school, with an estimated cost of R\$ 1.00 per year to charge a cell phone. The research seeks to raise awareness about renewable energy and improve the comfort of students at the Piracicaba/SP State Technical School, contributing to the sustainability and diversification of the energy matrix.

Key-Words: Solar Energy, Solar Charger, Mobile Devices.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. DESENVOLVIMENTO	7
2.1. Caracterização do Objeto de Estudo	7
2.2. Caracterização da Problemática	8
2.2.1. Materiais e Métodos – Carregador 1	9
2.2.2. Materiais e Métodos – Carregador 2	11
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	11
4. CONCLUSÃO	18
REFERÊNCIAS	21

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, de acordo com dados da EPE de 2021, a matriz energética do Brasil é desproporcional, apresentando uma falta de diversidade de fontes de energia, sendo composta em sua maioria por usinas hidrelétricas (mais de 60%). Essa carência de diversidade torna-se inviável para as populações rurais, que enfrentam dificuldades de acesso à energia. É necessário, tanto para a nação quanto para o meio ambiente, explorar a expansão da energia proveniente de recursos renováveis, que contribuem para a sustentabilidade e flexibilidade do sistema energético. A necessidade de carregar aparelhos eletrônicos, especialmente em zonas rurais, torna-se cada vez mais essencial, visto que há uma evolução constante na tecnologia e nos meios de comunicação. Entretanto, as baterias desses aparelhos estão, muitas vezes, defasadas em relação ao progresso tecnológico dos celulares. Em escolas rurais, o celular é uma ferramenta fundamental, seja para pesquisas, comunicação ou entretenimento. Esta pesquisa apresenta a construção de um carregador de celular alimentado por energia fotovoltaica, como uma alternativa para a produção de energia elétrica, visando o carregamento de celulares de forma renovável. A energia solar se destaca como uma fonte inesgotável e acessível para quase todos os ambientes (RIBEIRO, 2006; BECKER et al., 2018).

Os painéis fotovoltaicos variam em eficiência, durabilidade e economia. Como em qualquer projeto, é necessário analisar a viabilidade e o custo-benefício da aplicação de um carregador alimentado por energia solar em um ambiente escolar. Para tanto, após a realização de algumas pesquisas bibliográficas, constatou-se que o modelo mais eficiente, ou seja, de alta tensão, seria um carregador com quatro mini painéis solares de 5,5V e 240mA, além de um regulador de tensão USB step down (montando assim um circuito); nesse modelo, a tensão e a corrente elétrica são superiores ao do modelo econômico utilizado neste projeto, fornecendo energia até em dias nublados. Contudo, o modelo econômico (7V 1A) foi inicialmente escolhido considerando o preço e a facilidade de montagem, tornando-se viável para que discentes e funcionários utilizem em suas residências (USAINFO, 2023).

A energia solar, além de ser uma fonte limpa durante seu funcionamento e inesgotável, pode reduzir os gastos da escola. Considerando um preço médio

de R\$ 0,45 por quilowatt-hora (com variações dependendo da bandeira de energia do momento), o custo para recarregar a bateria do celular durante um ano seria de cerca de R\$ 1,00.

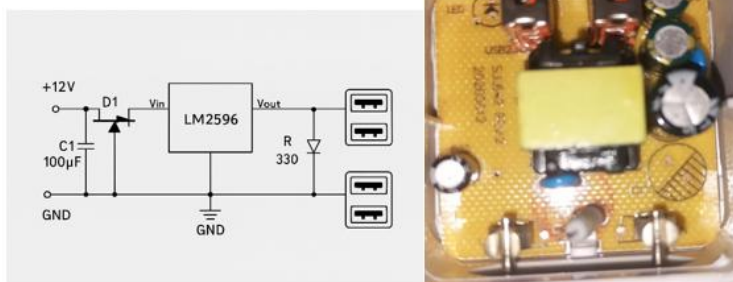
2. DESENVOLVIMENTO

Este dispositivo de gravação não apenas é mais acessível em termos financeiros, mas também oferece amplas possibilidades de aplicação tanto no âmbito educacional quanto no empresarial. Sua disponibilidade facilitada aproxima a tecnologia do alcance de todos, de maneira conveniente e proveitosa.

2.1. Caracterização do Objeto de Estudo

O objetivo deste projeto é produzir um carregador alimentado por energia solar para os telefones móveis dos docentes da Escola Técnica Estadual de Piracicaba/SP, reduzindo o uso de energias não renováveis, conscientizando sobre a diversificação das energias renováveis e proporcionando maior conforto.

Figura 1: Componentes e desenvolvimento do protótipo



Esquema Elétrico



Placa Solar



Voltímetro



Projeto

Chave
Gangorra

Fonte: Elaborado pelo Autor.

2.2. Caracterização da Problemática

Na atual estrutura da Escola Técnica Centro Paula Souza de Piracicaba/SP, não há uma quantidade adequada de tomadas disponíveis para que discentes e funcionários possam recarregar dispositivos eletrônicos, como celulares, tablets e outros aparelhos utilizados como meios de pesquisa ou trabalho. Cada sala possui, em média, 40 alunos, sendo que a maioria porta aparelhos celulares ou outros dispositivos (como fones de ouvido) com entradas USB para carregamento, que podem ser ferramentas úteis para auxiliar o aprendizado. Uma carga para uso geral (pesquisas na escola, WhatsApp, redes

sociais e YouTube) pode durar, em média, cerca de 4 horas; no entanto, parte dos alunos tem aulas em período integral, o que ocasiona a falta de comunicação por ficarem sem bateria durante esses períodos prolongados, dificultando a realização das atividades escolares. A ideia do projeto é construir um sistema de apoio para o carregamento de celulares, com o objetivo de difundir tecnologias renováveis para a produção de energia e conscientizar sobre o uso de energias limpas.

2.2.1. Materiais e Métodos – Carregador 1

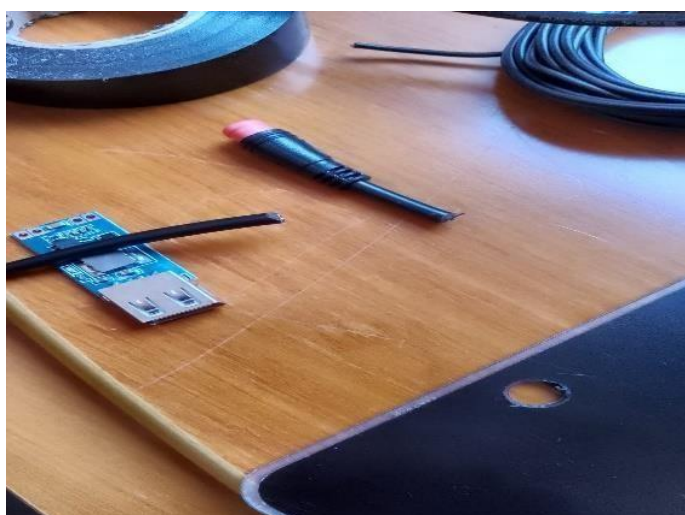
Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre carregadores com painéis fotovoltaicos, abordando os métodos de criação e fornecedores. Um formulário foi elaborado para a comunidade, visando avaliar e mensurar o conhecimento geral sobre energias renováveis e sua demanda no ambiente escolar. Após o levantamento bibliográfico, os materiais foram adquiridos pela internet, avaliando o custo-benefício. Após o recebimento dos materiais, iniciou-se a montagem do aparelho, com anotações sobre as etapas realizadas e seu funcionamento. Para a montagem, foram utilizados, além do painel solar e do regulador de tensão, um aparelho de solda e um alicate de corte. O conector presente no painel solar foi removido, permitindo o manuseio dos fios internos; em seguida, os fios de cobre foram soldados no regulador de tensão, conectando o fio vermelho ao negativo e o preto ao positivo. Nas figuras 2 e 3 estão apresentados os materiais utilizados

Figura 2: Materiais do carregador 1.



Fonte: Acervo do Autor.

Figura 3: Cabos modificados do carregador 1.



Fonte: Acervo do Autor.

Após o funcionamento, foram feitas anotações sobre o tempo de carregamento necessário para completar a carga do aparelho móvel, a quantidade de watts produzidos e o interesse demonstrado na utilização por parte dos alunos. Após completar as anotações, foi realizado um estudo para determinar um local eficiente para a fixação do produto.

Tabela 1: Materiais Utilizados no Procedimento e Gastos

Gastos	Custos	Total
Mini painel solar fotovoltaico 7V 1A 7W	R\$48,55	R\$ 48,55
Mini Voltímetro digital 12VMini Tv	R\$59,90	R\$ 108,45
Chave Gangorra 2 terminais kcd1- 101liga/desliga	R\$ 11,99	R\$ 120,44
Total dos Custos	R\$ 120,44	R\$ 120,44

2.2.2. Materiais e Métodos – Carregador 2

Considerando os resultados da primeira metodologia, foi iniciada uma nova abordagem para atingir os objetivos deste artigo. Uma nova consulta bibliográfica foi realizada para iniciar a nova metodologia. Para avaliar a viabilidade de utilizar a área verde da sede da ETEC de Piracicaba (assim como outras áreas da ETEC) como uma estação de carregamento com painéis fotovoltaicos, foi utilizado um painel solar com bateria e montada uma base para a sua placa solar.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A placa solar fotovoltaica utilizada no carregador 2 apresentou defeitos de fábrica e baixa eficiência em seu uso, sendo eficaz apenas sob alta radiação solar. Um modelo mais eficiente do que o testado neste trabalho seria o carregador solar com mini painel fotovoltaico de 5,5V e 240 mA, que consiste em quatro mini painéis solares fotovoltaicos de 5,5V e 240mA, um regulador de tensão USB step down e um cabo flexível de 0,50 mm².

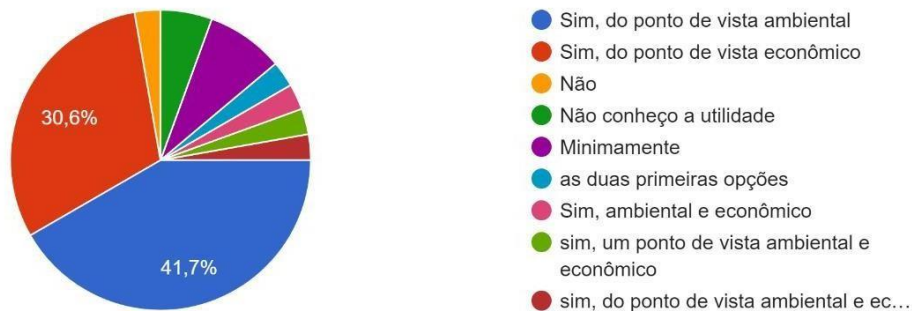
No formulário, os participantes demonstraram ter conhecimento sobre a importância da energia solar; no entanto, apenas um indivíduo utilizou carregadores de celular desse tipo. Mais de 90% dos entrevistados consideraram o carregador útil e relevante para questões ambientais e

econômicas, afirmando que o utilizariam caso fosse disponibilizado pela instituição, conforme representado nos Gráficos 1 e 2.

Gráfico 1: Utilidade do Carregador

Você vê os carregadores de celular movidos a energia solar como algo útil?

36 respostas

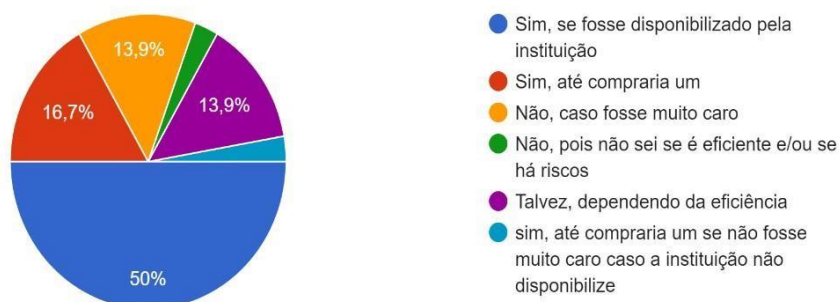


Fonte: Acervo do Autor.

Gráfico 2: Oportunidade de utilização do Carregador.

Se você tivesse a oportunidade de usar um carregador de celular movido a energia solar no seu local de trabalho ou estudo, faria o uso?

36 respostas



Fonte: Acervo do Autor.

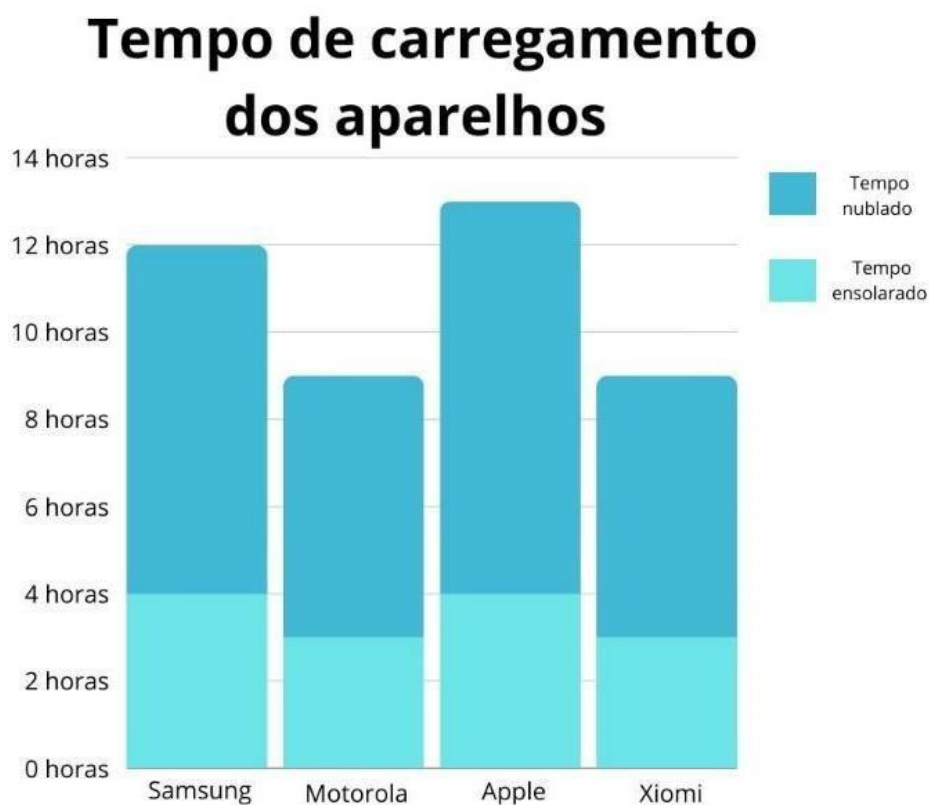
Considerando um dispositivo móvel com uma bateria de capacidade de carga de 1500 mAh, essa unidade, miliamperes-hora, pode ser convertida para Coulombs de forma direta: 1 mAh equivale a 3,6 C. Portanto, essa bateria é capaz de armazenar até 5400 C de carga elétrica, o que corresponde a aproximadamente $3,3 \times 10^{22}$ elétrons. A energia acumulada na bateria é a energia potencial elétrica, que pode ser determinada pela fórmula $E=q\Delta V$. Nesta equação, “q” representa o valor absoluto da carga armazenada na bateria em Coulombs (C), e “ ΔV ” é o potencial elétrico de operação, cerca de 4,2 V. Assim, temos:

$$E=5400C \text{ 4,2V.}$$

Portanto, uma bateria com capacidade de 1500 mAh contém, em média, 22680 J (Joules) de energia. Entretanto, o consumo de energia elétrica é comumente medido em kWh (quilowatts-hora), e o resultado convertido seria $22680\text{J} \equiv 0,006\text{kWh}$. Ou seja, a quantidade de energia necessária para efetuar uma carga completa em um celular com uma bateria de capacidade intermediária é de aproximadamente 0,006 kWh. Se considerarmos uma única carga completa por dia ao longo do ano, teríamos um consumo total de 2,3 kWh. Levando em conta um preço médio de R\$ 0,45 por quilowatt-hora, o custo seria de cerca de R\$ 1,00 para recarregar a bateria do celular durante um ano. Considerando que metade dos alunos de dez salas (200 alunos) utilizem o carregador, haveria uma economia de R\$ 200,00 na conta de luz da instituição.

Após a montagem do carregador, foram realizados testes para verificar sua funcionalidade, que apresentaram resultados satisfatórios. O painel solar utilizado foi otimizado para aumentar sua eficiência, prolongando o período de carregamento, além de cumprir sua função principal de carregar celulares. Durante o período de testes, o carregador demonstrou eficiência em carregar dois celulares com a bateria cheia, podendo se tornar mais duradouro com a placa solar em uso. O tempo de carregamento foi de 4 horas para um celular Samsung A13 atingir 100% de carga; um Redmi 9T levou 3 horas para carregar completamente; para fones de ouvido sem fio e relógios, o tempo foi de, respectivamente, 3 e 2 horas para carga completa.

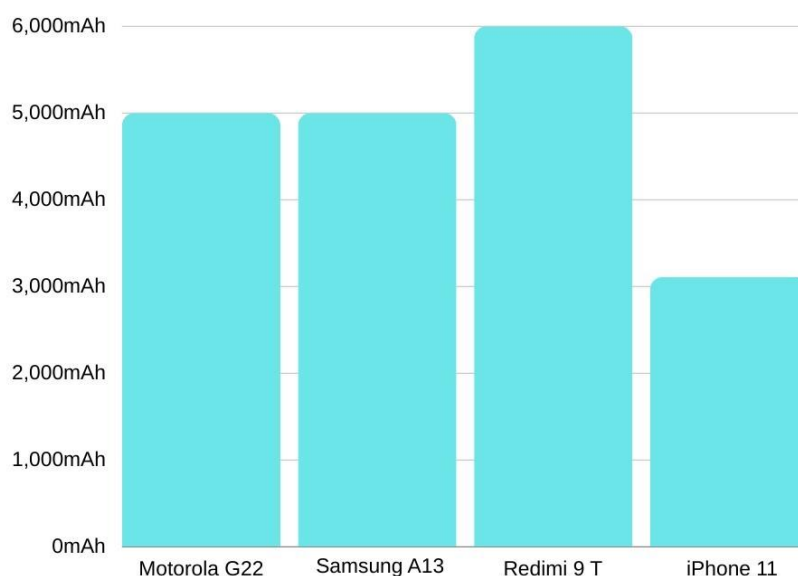
Gráfico 3: Tempo de Carregamento Completo dos Aparelhos Utilizados nos Testes



Fonte: Acervo do Autor.

As baterias dos celulares utilizados no teste estão representadas no gráfico a seguir:

Gráfico 4: Tipos de Baterias dos Aparelhos Usados no Teste



Fonte: Acervo do Autor.

Se for considerado um celular com capacidade de bateria de 3000 mAh (como o iPhone 11, por exemplo), conclui-se que a energia consumida na recarga completa é de 0,015 kWh por vez carregado. Multiplicando pelo ano todo, o total é de cerca de 5,457 kWh por ano. No estado de São Paulo, um celular como este gasta cerca de R\$ 3,57 ao ano; em outros estados, o preço pode variar. No estado do Pará, o custo é de aproximadamente R\$ 4,79 (ANEEL, 2023).

Tabela 2: Custo para a Carga Completa de um Celular em Cada Estado do Brasil

Sul
Curitiba/PR – Distribuidora: COPEL-DIS – Tarifa: 0,570 R\$/kWh – Início Vigência: 24/06/22
Florianópolis/SC – Distribuidora: CELESC-DIS – Tarifa: 0,573 R\$/kWh – Início Vigência: 22/08/22
Porto Alegre/RS – Distribuidora: CEEE Equatorial – Tarifa: 0,656 R\$/k

Sudeste
São Paulo/SP – Distribuidora: ENEL/SP – Tarifa: 0,656 R\$/kWh – Início Vigência: 04/07/22
Rio de Janeiro/RJ – Distribuidora: Light – Tarifa: 0,754 R\$/kWh – Início Vigência: 15/12/22
Vitória/ES – Distribuidora: EDP ES – Tarifa: 0,674 R\$/kWh – Início Vigência: 07/08/22
Belo Horizonte/MG – Distribuidora: CEMIG-D – Tarifa: 0,653 R\$/kWh – Início Vigência: 22/06/22
Centro-Oeste
Cuiabá/MT – Distribuidora: Energisa MT – Tarifa: 0,814 R\$/kWh – Início Vigência: 27/07/22
Campo Grande/MS – Distribuidora: Energisa MS – Tarifa: 0,802 R\$/kWh / Início Vigência: 27/07/22
Goiânia/GO – Distribuidora: ENEL – GO – Tarifa: 0,671 R\$/kWh – Início Vigência: 22/10/22
Norte
Manaus/AM – Distribuidora: Amazonas Energia – Tarifa: 0,835 R\$/kWh – Início Vigência: 01/11/22
Belém/PA – Distribuidora: Equatorial PA – Tarifa: 0,879 R\$/kWh – Início Vigência: 07/08/22
Boa Vista/RR – Distribuidora: Energisa RO – Tarifa: 0,657 R\$/kWh – Início Vigência: 13/12/22

Macapá/AP – Distribuidora: CEA Equatorial – Tarifa: 0.722 R\$/kWh – Início Vigência: 13/12/22
Palmas/TO – Distribuidora: Energisa TO – Tarifa: 0,762 R\$/kWh – Início Vigência: 04/07/21
Porto Velho/RO – Distribuidora: Energisa RO – Tarifa: 0,657 R\$/kWh / Início Vigência: 13/12/22
Rio Branco/AC – Distribuidora: Energisa AC – Tarifa: 0,733 R\$/kWh – Início Vigência: 13/12/22
Nordeste
São Luís/MA – Distribuidora: Equatorial MA – Tarifa: 0,651 R\$/kWh – Início Vigência: 28/08/22
Teresina/PI – Distribuidora: Equatorial PI – Tarifa: 0,743 R\$/kWh – Início Vigência: 02/12/22
Fortaleza/CE – Distribuidora: ENEL CE – Tarifa: 0,709 R\$/kWh – Início Vigência: 13/07/22
Natal/RN – Distribuidora: Neonergia Cosern – Tarifa: 0,662 R\$/kWh – Início Vigência: 13/07/22
Recife/PE – Distribuidora: Neonergia Pernambuco – Tarifa: 0,706 R\$/kWh – Início Vigência: 13/07/22
João Pessoa/PB – Distribuidora: Energisa PB – Tarifa: 0,599 R\$/kWh – Início Vigência: 28/08/22
Aracaju/SE – Distribuidora: Energisa SE – Tarifa: 0,646 R\$/kWh – Início Vigência: 13/07/22

Maceió/AL – Distribuidora: Equatorial AL – Tarifa: 0,750 R\$/kWh – Início
Vigência: 03/05/22

O maior problema enfrentado na construção de um carregador solar foi que a primeira placa escolhida, além de ser um elemento de um sistema complicado de reproduzir, apresentou erros de fábrica e uma falta de técnicos especializados nesse tipo de placa para auxílio e manutenção do circuito.

Os critérios para a escolha dos materiais foram baseados na facilidade de acesso em locais de construção, que muitas vezes são descartados, tornando a iniciativa sustentável e de baixo custo. A placa solar com bateria foi escolhida por sua capacidade de armazenar energia e por ter um carregamento rápido em comparação a outras placas.

A Figura 4 representa o protótipo funcional.

Figura 4: Protótipo Funcional.



Fonte: Acervo do Autor.

4. CONCLUSÃO

Um sistema com um carregador solar portátil é relevante, pois traz conscientização, demonstrando uma energia renovável para docentes e alunos, além de promover economia de energia e redução de gastos a longo prazo nas contas da escola. Considerando que 150 alunos utilizem diariamente o carregador, o custo da montagem (considerando a tabela de valores utilizada)

seria recuperado em aproximadamente dois anos de uso (podendo diminuir ou aumentar dependendo da bandeira de energia, qualidade dos materiais utilizados, quantidade de alunos da instituição, entre outros).

A construção não é apenas viável, mas também é um procedimento fácil de realizar, caso haja a possibilidade de adquirir o painel solar, como o utilizado no carregador 2 - com bateria, tornando-o acessível para qualquer indivíduo que opte por utilizar uma fonte renovável em sua residência. O projeto do carregador solar oferece uma solução sustentável para o carregamento de dispositivos, trazendo economia a longo prazo e promovendo a consciência ambiental.

Os alunos terão um bom local para o carregamento de celulares, visto que a fixação da placa será do lado de fora do laboratório de ciências (enquanto os alunos podem permanecer dentro, protegidos), com o intuito de proteger os alunos da exposição direta à luz solar e também para não prejudicar os dispositivos utilizados no carregador.

Em geral, o objetivo do projeto foi alcançado: foi construído um carregador solar com uma bateria portátil que funciona, e a fixação foi realizada. Apenas não foi possível a fixação em salas de aula devido à necessidade de maiores recursos, tanto para a aquisição dos materiais quanto para a realização do estudo.

Para continuar avançando nessa direção, é essencial considerar a expansão deste projeto. Isso inclui a possibilidade de instalar mais carregadores solares em áreas-chave da escola, atendendo a uma demanda crescente por energia sustentável. Além disso, buscar parcerias e financiamento para ampliar o projeto para outras escolas rurais pode ser um passo importante. Isso pode ser acompanhado por um plano estratégico para capacitar os alunos a replicarem e escalarem a iniciativa em suas próprias comunidades.

Investir em pesquisa e desenvolvimento para aprimorar a eficiência do carregador solar, explorar a integração de armazenamento de energia e investigar outras formas de aplicabilidade em ambientes educacionais são áreas promissoras para futuros estudos. Esses próximos passos não só ampliariam os benefícios do projeto atual, mas também impulsionariam o engajamento comunitário e a consciência ambiental, contribuindo para a adoção de práticas mais sustentáveis na região.

REFERÊNCIAS

ANEEL, 2005. Atlas de energia elétrica do Brasil. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/download.htm>>. Acesso em: 27 junho de 2023.

El ARAUJO, Rejane de Barros; VIEIRA, André Ivo Vieira; FERREIRA, Clarissa Letticia Dos Santos; RODRIGUES, Mayara De Paiva. SUNLOAD: Carregador de celular portátil alimentado por placa solar. SUNLOAD, [s. l.], p. 1-5, 2019.

EPE, 2023. Anuário Estatístico de Energia Elétrica. Disponível em: <<https://dashboard.epe.gov.br/apps/anuario/>> Acesso em: 14 ago. de 2023.

BECKER, Doglas; SANTOS, Wesley Henrique Amaral; BOVÉRIO, Maria Aparecida;

SILVA, Dejaime Pereira da. CARREGADOR FOTOVOLTAICO E ELÉTRICO PARA CELULARES: desenvolvimento de um carregador com dupla função. Sertãozinho – SP, p. 1-10, 2018.

BRITO, S. D. (2006). Tutorial de Energia Solar Fotovoltaica. Fonte: cresesb:<http://www.cresesb.cepel.br/index.php?section=com_content&lang=pt&cid=291>. Acesso em 27 de junho de 2023.

De OLIVEIRA, A.M.; FERREIRA, G.T.; STROHSCHOEN, A.A.G. Aplicabilidade da conversão fotovoltaica para carregador de celular – pesquisa em sala de aula. Luminária, União da Vitória, v.23, n.01, p. 15 - 24, 2021

FORMS, Google, 2023. Carregadores de celular movidos a energia solar. Disponível em: <<https://forms.gle/W6SUPUMbtvoipPsb9>>

LIRA, Lorena Gabriela De Góis. Estação para carga de dispositivos móveis utilizando energia solar. 2019. 49 p. Pró-reitoria de graduação (curso engenharia elétrica) – Universidade federal rural do semi-árido, Caraúbas, 2019RÓ-

REITORIA DE GRADUAÇÃO (CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA) -
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, CARAÚBAS, 2019.

CRESESB. Energia solar - Princípios e Aplicações. Rio de Janeiro, 2006.
NASCIMENTO, R. L. Energia solar no Brasil: situação e perspectivas, 2019
PACHECO, Fabiana. Energias Renováveis: breves conceitos. 2006.

PEREIRA, E.B; MARTINS, F.R.; ABREU, S.L.; RÜTHER, R. Atlas brasileiro de
energia solar. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos
Campos, 60p. 2006.

RAMOS, Karen de Jesus Barreto; CORRÊA, Lucas Flôr; FERREIRA, Pedro
Henrique Gomes Ribeiro. Carregador solar: energia solar fotovoltaica. IF
Fluminense, Campus Campos-Guarus, p. 1-5, 2010.

RIBEIRO, Vinícius Taveira. PROJETO DE UM CARREGADOR DE CELULAR
UTILIZANDO CELULAS FOTOVOLTAICAS. Orientador: Maria Marony S. Farias

Nascimento. 2006. TCC (Doutorado em Ciências Exatas e tecnologia) -
Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia – FAET, [S. I.], 2006.

RIVELLO, C. Potencial solar no Brasil, 2017.

USINAINFO, 2023. Carregador Solar Para Celular - Faça Você Mesmo Seu
Carregador. Disponível em: <<https://www.usinainfo.com.br/blog/carregador-solar-para-celular-faca-voce-mesmo-seu-carregador/>> Acesso em: 23 maio de
2023